

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Приложение 4  
к ОПОП ВО 27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И  
УПРАВЛЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины

**Искусственный интеллект и машинное обучение**

Закреплена за подразделением

Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством

Направление подготовки

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 51  
самостоятельная работа 93  
часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
В том числе сам. работа в рамках ФОС		93		
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*ктн, Доцент, Котеленко Сергей Анатольевич;- , асс., Степанов Никита Алексеевич*

Рабочая программа дисциплины

**Искусственный интеллект и машинное обучение**

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:  
приказ №632 о.в. от 20.10.2025

Составлена на основании учебного плана:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, 27.03.03-БСА-25.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 16.10.2025, протокол № 8-25

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 16.10.2025, протокол № 8-25

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра бизнес-информатики и систем управления производством**

Протокол от 24.09.2025 г., №4

Руководитель подразделения Пятецкий Валерий Ефимович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков в области применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения в информационно-аналитических системах, а также освоение принципов построения, внедрения и сопровождения интеллектуальных компонентов в составе современных ИТ-решений.
1.2	
1.3	Задачи дисциплины:
1.4	формирование у студентов целостного представления об архитектуре и функциях информационно-аналитических систем с ИИ-компонентами;
1.5	изучение методов машинного обучения и их роли в решении задач классификации, прогнозирования и кластеризации;
1.6	овладение практическими инструментами обработки данных, построения и оценки моделей ИИ;
1.7	развитие компетенций по интеграции ИИ-моделей в бизнес-процессы и цифровые платформы;
1.8	подготовка к самостоятельной разработке интеллектуальных решений в рамках выпускной квалификационной работы и будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Программирование и алгоритмизация
2.1.2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.4	Объектно-ориентированное программирование
2.1.5	Базы данных и MDM-технологии
2.1.6	Теория систем автоматического управления
2.1.7	Операционные системы и среды
2.1.8	Исследование операций и теория массового обслуживания
2.1.9	Интеллектуальное управление производством и логистикой в цепях поставок
2.1.10	Системная аналитика и инженерия бизнес-решений
2.1.11	Системы планирования и управления основным производством (APS / MES)
2.1.12	Разработка клиент-серверных приложений
2.1.13	Процессный подход в управлении предприятием
2.1.14	Технологические основы производства
2.1.15	Введение в инженерную деятельность
2.1.16	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.17	Имитационное моделирование
2.1.18	Дискретная математика
2.1.19	Управление ИТ-сервисами и безопасностью информационных систем
2.1.20	Технологии программирования
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методы обработки и хранения больших данных
2.2.2	Проектирование и разработка системных решений
2.2.3	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Моделирование и анализ предметной области
2.2.6	Архитектура Big Data систем

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
<b>ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3-31 принципы функционирования информационных технологий, методы сбора, хранения, обработки и анализа

информации, а также основы информационно-аналитической поддержки управленческих решений								
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии</b>								
<b>Знать:</b>								
ОПК-6-31 основы математического аппарата, используемого в инженерных и научных исследованиях; методы моделирования, оптимизации и анализа систем; подходы к формализации и обоснованию проектных решений								
<b>ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования</b>								
<b>Знать:</b>								
ОПК-7-31 современные стандарты и методики управления качеством								
<b>ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>								
<b>Уметь:</b>								
ОПК-3-У1 использовать информационные технологии и программные средства для сбора, обработки и анализа данных, формировать аналитические выводы для обоснования управленческих решений								
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии</b>								
<b>Уметь:</b>								
ОПК-6-У1 применять математические методы и научные подходы для анализа и проектирования систем, формулировать и обосновывать проектные решения на основе количественного анализа и расчетов								
<b>ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования</b>								
<b>Уметь:</b>								
ОПК-7-У1 использовать структурный и объектно-ориентированный подходы к проектированию информационных систем								
<b>ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>								
<b>Владеть:</b>								
ОПК-3-В1 современными программными инструментами и технологиями для информационно-аналитической деятельности (например, BI-системами, СУБД, средствами анализа данных), навыками представления информации в формате, пригодном для принятия решений								
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии</b>								
<b>Владеть:</b>								
ОПК-6-В1 инструментами математического моделирования, анализа и интерпретации результатов исследований; навыками практического применения математических методов при разработке и реализации проектных решений								
<b>ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов; осуществлять моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования</b>								
<b>Владеть:</b>								
ОПК-7-В1 принципами и методами трансляции целей организации в показатели процессов и административных регламентов								

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Продвинутое методы машинного обучения							

1.1	Ансамблевые методы: бустинг, случайный лес, стекинг  /Лек/	7	2	ОПК-3-31 ОПК -6-31 ОПК-7-31	Л1.2 Л1.1		КМ1	
1.2	Сегментация пользователей: кластеризация и визуализация /Пр/	7	4	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-7-В1 ОПК-7-У1	Л1.2 Л1.1			Р1
1.3	Кластеризация и сегментация данных /Лек/	7	2	ОПК-6-31 ОПК -7-31	Л1.2 Л1.1		КМ1	
1.4	Прогнозирование с помощью бустинга /Пр/	7	4	ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.2 Л1.1			Р2
1.5	Снижение размерности и интерпретация моделей /Лек/	7	2	ОПК-3-31	Л1.2 Л1.1		КМ1	
	<b>Раздел 2. Графовая и вероятностная аналитика</b>							
2.1	Графовые модели и графовые ИАС /Лек/	7	2	ОПК-3-31 ОПК -6-31 ОПК-7-31	Л1.2 Л1.1		КМ1	
2.2	Объяснение моделей и интерпретация решений /Пр/	7	4	ОПК-6-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ОПК-6-В1	Л1.2 Л1.1			Р3
2.3	Вероятностные и байесовские модели /Лек/	7	2	ОПК-3-31 ОПК -6-31 ОПК-7-31	Л1.2 Л1.1		КМ1	
2.4	Построение графовой аналитической модели /Пр/	7	4	ОПК-3-В1 ОПК-3-У1 ОПК-6-У1 ОПК-7-В1 ОПК-7-У1 ОПК-6-В1	Л1.2 Л1.1			Р4
	<b>Раздел 3. Большие языковые модели (LLM) в ИАС</b>							
3.1	Большие языковые модели (LLM): архитектура и применение /Лек/	7	2	ОПК-3-31 ОПК -6-31	Л1.2		КМ1	
3.2	Использование LLM через API /Пр/	7	8	ОПК-7-В1 ОПК-7-У1	Л1.2 Л1.1			Р5
3.3	Применение LLM в информационно- аналитических системах /Лек/	7	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2 Л1.1		КМ1	
	<b>Раздел 4. Интеграция, этика и реализация ИИ в аналитических системах</b>							
4.1	Архитектура ИАС с компонентами ИИ /Лек/	7	1	ОПК-3-31 ОПК -6-31 ОПК-7-31	Л1.2 Л1.1		КМ1	
4.2	Этические и прикладные аспекты применения ИИ /Лек/	7	2	ОПК-3-31 ОПК -6-31 ОПК-7-31	Л1.2 Л1.1		КМ1	
4.3	Аналитическая система с компонентом ИИ /Пр/	7	4	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2 Л1.1			Р6
4.4	Курсовая работа /Пр/	7	6	ОПК-7-У1 ОПК-7-В1	Л1.2 Л1.1			Р7
	<b>Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>							

5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	7	13	ОПК-3-В1 ОПК-3-У1 ОПК-6-У1 ОПК-7-В1 ОПК-7-У1 ОПК-6-В1	Л1.2 Л1.1		КМ1	
5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	7	80	ОПК-3-В1 ОПК-3-У1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-7-В1 ОПК-7-У1	Л1.2 Л1.1		КМ1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Коллоквиум	ОПК-3-31;ОПК-6-31;ОПК-7-31	В чём заключается принцип работы ансамблевых методов? Сравните Random Forest и Gradient Boosting. Что такое переобучение в модели бустинга и как с ним бороться? Объясните назначение метода стекинга. Когда он эффективен? Какие задачи решаются методом кластеризации? В чём различие между K-means, DBSCAN и иерархической кластеризацией? Что такое метод PCA и как его применяют для снижения размерности? В чём разница между PCA и t-SNE? В каких случаях предпочтительнее использовать UMAP? Как работают методы интерпретации моделей SHAP и LIME? Какие плюсы и минусы у каждого из них? Что такое explainable AI (XAI) и зачем нужна объяснимость модели в ИАС? Как устроены графовые аналитические модели? Назовите ключевые задачи, решаемые на графах. Объясните принцип алгоритма PageRank и приведите пример его применения. Какие особенности имеют вероятностные модели? В чём суть наивного байесовского классификатора? Как работают скрытые марковские модели и в каких задачах они применяются? Что такое большие языковые модели (LLM)? В чём основное отличие между BERT и GPT? Перечислите основные задачи, решаемые с помощью LLM. Приведите примеры применения в ИАС. Какие проблемы могут возникнуть при использовании LLM: качество, масштабируемость, безопасность? Как можно интегрировать ИИ-модель в архитектуру ИАС? Назовите основные этапы ML lifecycle. Что такое MLflow, и какую роль он играет в жизненном цикле модели? В чём суть CI/CD-подхода при развертывании моделей машинного обучения? Какие этические риски возникают при применении ИИ в аналитических системах? Какие нормативные ограничения и принципы (например, GDPR, справедливость, прозрачность) необходимо учитывать при внедрении ИИ?

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа 1. Сегментация пользователей: кластеризация и визуализация	ОПК-3-В1;ОПК-3-У1	Применение K-means и DBSCAN, визуализация сегментов, определение бизнес-интерпретации кластеров
P2	Практическая работа 2. Прогнозирование с помощью бустинга	ОПК-7-В1;ОПК-7-У1	Работа с XGBoost / LightGBM: настройка гиперпараметров, кросс-валидация, анализ важности признаков

P3	Практическая работа 3. Объяснение моделей и интерпретация решений	ОПК-6-B1;ОПК-6- Y1	Применение SHAP и LIME для анализа моделей. Визуализация вклада признаков. Обсуждение доверия к модели
P4	Практическая работа 4. Построение графовой аналитической модели	ОПК-7-B1;ОПК-7- Y1	Создание графа, работа с NetworkX, базовые алгоритмы: PageRank, кластеризация, визуализация связей
P5	Практическая работа 5. Использование LLM через API	ОПК-6-Y1;ОПК-6- B1	Интеграция модели GPT (или другой) через OpenAI API или HuggingFace. Примеры: анализ текста, генерация отчета, извлечение сущностей
P6	Практическая работа 6. Аналитическая система с компонентом ИИ	ОПК-7-B1;ОПК-7- Y1	Сквозной проект: от задачи и данных до модели, объяснения и развертывания модели как сервиса (FastAPI + Docker).
P7	Курсовая работа	ОПК-3-B1;ОПК-3- Y1	Закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков разработки и внедрения интеллектуальных компонентов в информационно-аналитические системы на основе методов машинного обучения, графового анализа, вероятностного моделирования и больших языковых моделей (LLM).

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Для проведения итоговой аттестации (экзамена) по дисциплине используются следующие оценочные материалы:

Перечень экзаменационных вопросов (коллоквиум):

Сформирован по ключевым темам всех модулей дисциплины.

Включает теоретические и прикладные вопросы, направленные на проверку понимания методов, принципов работы алгоритмов, архитектурных подходов и этических аспектов ИИ.

Примерный объем — 20–25 вопросов.

Задачи прикладного характера:

Краткие кейсы, требующие выбора метода решения, обоснования подхода или интерпретации результатов модели.

Вопросы на выбор метода (например: «Какой алгоритм классификации предпочтительнее при несбалансированных классах?»),

Вопросы на объяснение результатов (например: «Интерпретируйте график SHAP значений для модели XGBoost»).

Фрагменты кода или выводов модели:

Студенту может быть предложен код или вывод модели с вопросом на интерпретацию, поиск ошибок, объяснение этапов обработки.

Например: «Объясните, что делает данный блок кода», «Какие признаки оказали наибольшее влияние по SHAP?».

Мини-кейс:

Краткое описание аналитической задачи, требующее сформулировать план анализа, предложить тип модели, способы интерпретации и внедрения в ИАС.

Например: «Компания хочет сегментировать клиентов. Какие подходы использовать? Как визуализировать результат?».

Критерии оценки:

Отлично (5): студент полноценно раскрывает теоретические вопросы, уверенно объясняет методы и архитектуры, грамотно интерпретирует результаты, предлагает обоснованные решения прикладных задач.

Хорошо (4): студент владеет основными понятиями и методами, допускает незначительные неточности, но в целом демонстрирует понимание.

Удовлетворительно (3): студент отвечает фрагментарно, использует поверхностные объяснения, с трудом ориентируется в практических аспектах.

Неудовлетворительно (2): студент не владеет ключевыми понятиями, не способен связать теорию с практикой, не может предложить корректный подход к решению задачи.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка освоения дисциплины проводится в форме экзамена, направленного на проверку знаний теоретических основ искусственного интеллекта и машинного обучения, а также практических навыков построения, обучения и оценки моделей. Итоговая оценка складывается из:

текущего контроля (выполнение лабораторных и практических заданий, тестирование, проектные работы) — до 40 баллов; экзамена (письменная работа, включающая теоретические вопросы и практические задачи по применению алгоритмов ИИ и МО) — до 60 баллов.

Критерии оценивания: полнота и корректность ответов, обоснованность выбора методов, качество интерпретации результатов.

Оценка по дисциплине:

90–100 — «отлично»; 75–89 — «хорошо»; 60–74 — «удовлетворительно»; менее 60 — «неудовлетворительно».

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сырецкий Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: практикум	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л1.2	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://docs.cntd.ru/">http://docs.cntd.ru/</a>
Э2	Lms Moodle	<a href="https://newlms.misis.ru/">https://newlms.misis.ru/</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visio 2016
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Moodle
П.4	MS Teams
П.5	PyCharm Community Edition 2021.2.2
П.6	Python

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Kaggle (Платформа для соревнований по анализу данных и машинному обучению).URL: <a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>
И.2	OpenML (Открытая база данных и экспериментов по машинному обучению).URL: <a href="https://www.openml.org">https://www.openml.org</a>
И.3	Росстат (официальная статистика). URL: <a href="https://rosstat.gov.ru">https://rosstat.gov.ru</a>
И.4	Data.gov.ru (Официальный портал открытых данных Российской Федерации).URL: <a href="https://data.gov.ru">https://data.gov.ru</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1134	Учебная аудитория (лекторий)	комплект учебной мебели на 128 рабочих мест, проектор, экран, 1 цифровой флипчарт (передвижной)
Б-1107	Компьютерный класс	комплект учебной мебели на 52 рабочих мест, моноблоки для студентов (26 шт.), рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт), 1 Цифровой флипчарт (передвижной)
Б-507	Компьютерный класс	комплект учебной мебели на 18 рабочих мест, оборудованных персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС университета, сетевой принтер, проектор
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Презентации к лекциям и методические указания к практическим работам будут размещаться в курсе дисциплины на LMS Moodle.